



REQU 05 AOUT 2004

OMPI PCT

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION**COPIE OFFICIELLE**

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 30 AVR. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE


DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr

REMISE DES PIÈCES DATE 08/04/03 LIEU gg N° D'ENREGISTREMENT 0304425 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 08 AVR. 2003		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE CABINET MARTINET & LAPOUX Conseils en Propriété Industrielle 43 boulevard Vauban B.P. 405 GUYANCOURT 78055 ST QUENTIN YVELINES CEDEX	
Vos références pour ce dossier (facultatif) MD/CNET04602			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet <input checked="" type="checkbox"/>			
Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/>			
Demande divisionnaire <input type="checkbox"/>			
Demande de brevet initiale ou demande de certificat d'utilité initiale		N° _____	Date _____
		N° _____	Date _____
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/>	Date _____
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Equipement terminal pour liaison hertzienne bidirectionnelle			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		FRANCE TELECOM	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		380129866	
Code APE-NAF			
Domicile ou siège	Rue	6, Place d'Alleray	
	Code postal et ville	75015 PARIS	
	Pays	FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
		<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	

REMISE DES PIÈCES DATE 08/10/03 LIEU 99 N° D'ENREGISTREMENT 0304425 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI	DB 540 W / 210502
6 MANDATAIRE (s'il y a lieu) Nom LAPOUX Prénom Roland Cabinet ou Société CABINET MARTINET & LAPOUX N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel Adresse Rue 43 boulevard Vauban Code postal et ville B.P. 405 GUYANCOURT Pays 17180 5151 ST QUENTIN YVELINES CEDEX FRANCE N° de téléphone (facultatif) 01 30 64 90 09 N° de télécopie (facultatif) 01 30 64 90 02 Adresse électronique (facultatif) martinet@wanadoo.fr			
7 INVENTEUR (S) Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
8 RAPPORT DE RECHERCHE Établissement immédiat ou établissement différé		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation) <input checked="" type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS Le support électronique de données est joint <input type="checkbox"/> La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe <input type="checkbox"/> Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Roland LAPOUX Mandataire CPI/92-1136		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI 	

**Equipement terminal pour liaison hertzienne
bidirectionnelle**

La présente invention concerne des équipements
5 terminaux d'une liaison hertzienne bidirectionnelle.

Cette liaison hertzienne est principalement
destinée à transmettre suivant deux directions
opposées deux signaux de données numériques ayant des
débits de quelques kbit/s à plusieurs centaines de
10 Mbit/s sur une distance entre les deux équipements
comprise entre quelques kilomètres et une centaine de
kilomètres. Les bandes de fréquence utiles pour la
transmission de ces signaux sont comprises entre 1
GHz et 100 GHz environ. Un signal de données est par
15 exemple un signal supportant des canaux téléphoniques
numériques multiplexés, ou un signal numérique pour
la télévision.

Selon la technique antérieure, chaque équipement
20 terminal comporte une antenne unique fonctionnant en
émission et réception. L'antenne est reliée à la
sortie d'un émetteur à travers un filtre passe-bande
ayant une première bande passante et un circulateur,
et à l'entrée d'un récepteur à travers le circulateur
25 et un autre filtre passe-bande ayant une deuxième
bande passante. L'émetteur transpose un premier
signal de données d'une fréquence intermédiaire à une
première fréquence de porteuse d'émission dans une
première bande de fréquence utile prédéterminée
30 correspondant à la première bande passante. Un
deuxième signal de données avec une deuxième
fréquence de porteuse et une deuxième bande de
fréquence utile correspondant à la deuxième bande
passante est capté par l'antenne, puis est transposé
35 à la fréquence intermédiaire dans le récepteur.

Afin d'éviter des interférences entre les deux signaux de données, les fréquences porteuses sont différentes et plus particulièrement, les première et deuxième bandes de fréquence respectivement pour les premier et deuxième signaux de données sont juxtaposées et séparées par un intervalle de garde.

La liaison hertzienne bidirectionnelle est en général symétrique. Les deux signaux de données présentent en général un même débit et l'émetteur de l'un des équipements terminaux est appairé avec le récepteur de l'autre équipement terminal, et inversement.

Dans une autre liaison hertzienne bidirectionnelle connue par le brevet français FR 2 744 308, les signaux de données dans chaque équipement terminal sont respectivement émis et reçu avec des polarisations croisées par deux antennes dans des bandes de fréquence distinctes séparées par une bande de fréquence vierge. Une fréquence pilote sert de fréquence locale commune pour la transposition de fréquence dans les deux équipements suivant les deux sens de transmission. La fréquence pilote est transmise en tant que fréquence pure suivant une direction descendante afin de servir de fréquence porteuse de modulation centrale à la bande de fréquence suivant une direction montante.

Dans toutes ces réalisations connues, le spectre de fréquence occupé par la liaison hertzienne bidirectionnelle est au moins la somme des deux bandes de fréquence respectivement pour les deux directions de transmission.

L'objectif de l'invention est de nettement réduire la largeur de bande de fréquence utile globale pour l'émission et la réception dans un

équipement terminal d'une liaison hertzienne bidirectionnelle.

A cette fin, un équipement terminal pour liaison
5 hertzienne bidirectionnelle à émission et réception
simultanées, ayant un premier émetteur et un premier
récepteur, est caractérisé en ce que le premier
émetteur émet un premier signal de données dans une
première bande de fréquence utile identique à celle
10 dans laquelle le premier récepteur reçoit un
deuxième signal de données.

Grâce à la mise en commun de la bande de
fréquence utile pour les premier et deuxième signaux
de données, la bande de fréquence globale utile à la
15 liaison est divisée par deux comparativement à la
technique antérieure. Cette économie de bande de
fréquence obtenue par l'invention permet de
transmettre deux fois plus de signaux dans une bande
de fréquence utile déterminée que la technique
20 antérieure.

Comme on le verra dans la suite de la
description, la séparation des premier et deuxième
signaux de données émis et reçu dans la première
bande de fréquence commune par des traitements de ces
25 signaux indépendants dans l'émetteur et le récepteur
est réalisée soit par un annuleur de signal prévu en
entrée du récepteur dans chaque équipement terminal,
soit par deux antennes distinctes respectivement pour
l'émission et la réception.

30 L'invention concerne également une liaison
hertzienne bidirectionnelle comprenant deux
équipements terminaux selon l'invention.

D'autres caractéristiques et avantages de la
35 présente invention apparaîtront plus clairement à la

lecture de la description suivante de plusieurs réalisations préférées de l'invention, à titre d'exemple, en référence aux dessins annexés correspondants dans lesquels :

5 - la figure 1 est un bloc-diagramme schématique d'une liaison hertzienne bidirectionnelle avec des équipements terminaux comportant des annuleurs de signal, selon une première réalisation de l'invention ;

10 - la figure 2 est un diagramme montrant que le signal de données émis et le signal de données reçu dans un équipement terminal selon la figure 1 ont des bandes de fréquence identiques ;

 - les figures 3 et 4 sont des blocs-diagrammes schématiques d'un émetteur et d'un récepteur dans un
15 équipement terminal, respectivement ;

 - la figure 5 est un bloc-diagramme schématique d'un annuleur de signal interconnecté entre un émetteur et un récepteur dans un équipement terminal
20 selon la première réalisation de l'invention ;

 - la figure 6 est un bloc-diagramme schématique d'une liaison hertzienne bidirectionnelle selon une deuxième réalisation de l'invention, comportant une antenne d'émission et une antenne de réception dans
25 chaque équipement terminal ;

 - la figure 7 est une vue verticale schématique d'un pylône supportant une antenne d'émission et une antenne de réception dans un plan vertical selon la deuxième réalisation de l'invention ;

30 - la figure 8 est un bloc-diagramme schématique d'une liaison hertzienne bidirectionnelle selon une troisième réalisation de l'invention, dans laquelle chaque équipement terminal émet deux signaux dans des bandes de fréquence différentes et reçoit deux autres
35 signaux dans ces deux bandes de fréquence ; et

- la figure 9 est un diagramme des deux bandes de fréquence différentes pour la troisième réalisation.

5 Une liaison hertzienne bidirectionnelle à émission et réception simultanées selon une première réalisation de l'invention montrée à la figure 1 comprend aux extrémités de celle-ci des équipements terminaux TA et TB.

10 Chaque équipement terminal TA, TB comprend essentiellement un émetteur EA1, EB1, un récepteur RA1, RB1, un circulateur à trois ports CA1, CB1, une antenne d'émission - réception AA1, AB1, et un annuleur de signal ASA, ASB.

15 Comme montré à la figure 3, un émetteur EA1, EB1, comprend par exemple un modulateur différentiel à quatre états de phase MD pour moduler un signal de données Se à émettre. Dans l'émetteur EA1, EA2, le signal est modulé autour d'une fréquence intermédiaire F1e, puis est amplifié dans un amplificateur AM et transposé autour d'une fréquence d'émission f1 dans un mélangeur ME auquel est appliqué un signal local à fréquence fle d'un circuit à oscillateur local OSE. Le signal de données autour
20 de la porteuse f1 est éventuellement amplifié dans un amplificateur de sortie AS et filtré dans un filtre passe-bande FE avant d'être appliqué à un port d'entrée du circulateur CA1, CB1 pour être émis par l'antenne AA1, AB1.

30 Comme montré à la figure 2, le signal émis S1 par l'émetteur EA1, EB1, occupe une bande de fréquence utile BF1 centrée sur la fréquence porteuse d'émission f1. Par exemple, la fréquence porteuse f1 est égale à 23 GHz, et la largeur de la bande de
35 fréquence utile BF1 est de 28 MHz, soit une bande de

fréquence utile comprise entre 22,986 GHz et 23,014 GHz, pour un signal de données de 155 Mbit/s modulé en amplitude et en phase selon une modulation MAQ à 128 états.

5 Le récepteur RA1, RB1, comprend par exemple, en référence à la figure 4, un mélangeur MR pour transposer en fréquence un signal de données S2 à fréquence porteuse f1 qui est reçu par l'antenne AA1, AB1 et appliqué par un port de sortie du circulateur
10 CA1, CB1 à travers l'annuleur de signal ASA, ASB et éventuellement à travers un filtre passe-bande de réception FR et le cas échéant un amplificateur faible bruit. Le mélangeur MR transpose la fréquence de réception f1 en une fréquence intermédiaire FIr =
15 $f1 \pm flr$ où flr désigne une fréquence locale d'un signal produit par un circuit à oscillateur local OSR. Puis le signal à fréquence intermédiaire FIr est traité par un amplificateur à commande automatique de gain ACG, un filtre passe-bas ou passe-bande FPB et
20 un égaliseur EG avec correcteur d'erreur avant d'être démodulé, ou après, par exemple selon une démodulation à quatre états de phase, dans un démodulateur DE en un signal numérique en bande de base Sr.

25 Comme montré également à la figure 2, le signal reçu S2 par l'antenne AA1, AB1 appliqué au récepteur RA1 à travers l'annuleur de signal ASA, ASB présente un spectre également compris dans la bande de fréquence BF1 autour de la fréquence porteuse f1,
30 comme pour le signal émis S1.

Un annuleur de signal, tel que l'annuleur de signal ASA dans l'équipement terminal TA, élimine une partie K1S1 du signal émis S1 réinjectée vers le récepteur RA1 dans l'équipement terminal TA et
35 mélangée au signal reçu S2 par le circulateur CA1.

D'une manière connue, l'annuleur de signal ASA peut comprendre un filtre transversal numérique adaptatif FTA et un soustracteur SUA. Le filtre transversal FTA effectue un produit de convolution entre le signal de données émis S1 prélevé à la sortie de l'émetteur EA1 et des coefficients du filtre transversal FTA représentatifs d'une réponse impulsionnelle du chemin de couplage d'émission - réception à travers le circulateur CA1 réinjectant la partie de signal émis K1S1. Le filtre transversal FTA estime une partie de signal émis synthétisée K2S1 qui est appliquée en opposition de phase à la partie de signal émis injectée K1S1 dans le soustracteur SUA interconnecté entre le port de sortie du circulateur CA1 et l'entrée du récepteur RA1.

Le coefficient K1 et K2 sont complexes, c'est-à-dire le coefficient K2 est estimé en amplitude et en phase dans le filtre transversal FTA. Le coefficient K2 est auto-adaptatif, c'est-à-dire il peut varier au cours du temps, afin que la somme K1S1 - K2S1 converge en permanence vers zéro.

L'annuleur de signal ASA peut être entièrement analogique, ou entièrement numérique, ou peut allier une partie analogique pour annuler en partie le signal K1S1 et une partie numérique pour estimer grossièrement les coefficients du filtre transversal FTA ou une partie numérique pour estimer plus précisément les coefficients afin d'affiner la correction de manière à éliminer la partie de signal émis injectée K1S1 et combinée au signal reçu S2. Ainsi la sortie du soustracteur SUA délivre un signal reçu S2 délivré de la partie de signal émis K1S1. Pour estimer le coefficient K2 en sortie du filtre transversal FTA, l'émission du signal reçu S2 dans l'équipement terminal TB peut être coupée brièvement

et périodiquement afin que la partie de signal K1S1 soit seule appliquée à l'entrée positive du soustracteur SUA et un signal d'erreur produit par le soustracteur SUA et appliqué au filtre transversal FTA soit minimisé pour converger vers zéro.

La liaison hertzienne bidirectionnelle à émission et réception simultanées selon la deuxième réalisation montrée à la figure 6 comprend, dans chaque équipement terminal TAa, TBa, une première antenne directive AA1, AB1 pour émettre un premier signal modulé de données S1, S2 dans la bande de fréquence utile BF1 par l'émetteur EA1, EB1 et une deuxième antenne directive AA2, AB2 pour recevoir un deuxième signal modulé de données S2, S1 par le récepteur RA1, RB1.

Dans chaque équipement terminal, tel que l'équipement terminal TAa, les antennes AA1 et AA2 sont disposées dans un plan perpendiculaire aux directions de propagation parallèles du signal émis S1 et du signal reçu S2. Comme montré à la figure 7, les antennes AA1 et AA2 peuvent être superposées dans un plan le long d'une verticale au sommet d'un pylône de télécommunications PY. En variante, les antennes AA1 et AA2 au sommet du pylône sont juxtaposées horizontalement à la même hauteur par rapport au sol.

Afin qu'une partie K1S1 du signal émis S1 ne perturbe pas le traitement du signal reçu S2 dans le récepteur de l'équipement terminal TAa et afin que les antennes soient relativement découplées, la distance d entre les antennes AA1 et AA2 est d'autant plus réduite que la fréquence f1 de ces signaux est élevée. Pour une fréquence f1 supérieure au gigahertz, la distance d est de quelques dizaines de centimètres. Typiquement, pour un diamètre d'antenne

de 15 cm, la distance d est de 60 cm environ, soit de l'ordre de quelques longueurs d'onde à quelques dizaines de longueurs d'onde. Pour des fréquences inférieures au gigahertz la distance d est de plus
 5 d'un mètre. Dans tous les cas, on veillera à ce que le signal perturbant rayonné latéralement par la première antenne AA1 et capté par la deuxième antenne AA2 soit tel que le rapport signal utile sur signal perturbant soit suffisant en fonction de la
 10 modulation de transmission et de la qualité de transmission requises.

Le cas échéant lorsque les antennes AA1 et AA2 sont proches et/ou peu directives, chaque équipement terminal TAa, TBa comprend de préférence un annuleur
 15 de signal ASa, ASb, comme montré en traits pointillés à la figure 6. L'annuleur de signal est analogue à celui décrit en référence à la figure 5 et annule une partie K1S1 du signal S1 émis par l'antenne AA1, captée par l'antenne AA2.

20 En référence maintenant à la figure 8, chaque équipement terminal TAb, TBb comprend un premier émetteur EA1, EB1 et un premier récepteur RA1, RB1 pour émettre un premier signal S1, S2 et recevoir un
 25 deuxième signal S2, S1, ces deux signaux ayant une bande de fréquence commune BF1, comme dans la deuxième réalisation montrée à la figure 6 en combinaison avec la figure 2. L'équipement terminal TAb, TBb comprend en outre un deuxième émetteur EA2, EB2 et un deuxième récepteur RA2, RB2 si bien que la
 30 liaison hertzienne bidirectionnelle entre les équipements terminaux TAb et TBb est double. Cette double liaison hertzienne bidirectionnelle est ainsi composée :

d'une première liaison hertzienne bidirectionnelle à émission et réception simultanées dans laquelle le premier signal de données modulé S1 ayant la première bande de fréquence BF1 est émis depuis l'émetteur EA1 vers le récepteur RB1 à travers les antennes AA1 et AB2 et un troisième signal de données modulé S3 ayant une deuxième bande de fréquence BF2 est émis depuis l'émetteur EB2 et reçu par le récepteur RA2 à travers les antennes AB2 et AA1, et

d'une deuxième liaison hertzienne bidirectionnelle à émission et réception simultanées dans laquelle l'émetteur EA2 émet un quatrième signal de données modulé S4 ayant la deuxième bande de fréquence BF2 à travers l'antenne AA2 et est reçu par le récepteur RB2 à travers l'antenne AB1, et le deuxième signal de données modulé S2 ayant la première bande de fréquence BF1 est émis par l'émetteur EB1 à travers l'antenne AB1 et reçu par le récepteur RA1 à travers l'antenne AA2.

Comme montré à la figure 9, les deux bandes de fréquence utiles BF1 et BF2 sont juxtaposées avec un intervalle de garde de l'ordre de 10 MHz à 1000 MHz et sont utilisées chacune à la fois pour émettre et recevoir deux signaux S1 et S2, S3 et S4, dans chaque équipement terminal TAb, TBb, mais à travers deux antennes distinctes AA1 et AA2, AB1 et AB2. Comme dans la deuxième réalisation montrée à la figure 7, les antennes AA1 et AA2 dans chaque équipement terminal TAa, TBb sont disposées dans un plan perpendiculaire aux directions de propagation parallèles des deux signaux émis et des deux signaux reçus.

Ainsi dans chaque équipement terminal TAb, TBb, on retrouve deux agencements entre émetteur et

récepteur et antenne analogues à l'agencement entre l'émetteur, le récepteur et l'antenne dans un équipement terminal selon la première réalisation montrée à la figure 1, mais en plus avec des filtres passe-bande. Par exemple, dans chacun des agencements de l'équipement terminal TAb relatifs aux deux liaisons hertziennes bidirectionnelles S1-S3 et S4-S2, l'émetteur EA1, EA2 émet le signal de données modulé S1, S4 à travers un filtre passe-bande FA1, FA4, un circulateur à trois ports CA1, CA2 et l'antenne directive AA1, AA2, et le récepteur RA2, RA1 reçoit le signal de données S3, S2 depuis l'antenne directive AA1, AA2 à travers le circulateur CA1, CA2 et un filtre passe-bande FA3, FA2. Les filtres passe-bande FA1 et FA2 ainsi que des filtres passe-bande FB1 et FB2 en entrée du récepteur RB1 et en sortie de l'émetteur EB1 dans l'équipement terminal TBb ont des bandes passantes identiques à la première bande de fréquence BF1 des premier et deuxième signaux de données S1 et S2. Les filtres passe-bande FA3 et FA4 ainsi que des filtres passe-bande FB3 et FB4 en sortie de l'émetteur EB2 et en entrée de récepteur RB4 dans l'équipement terminal TBb ont des bandes passantes identiques à la deuxième bande de fréquence utile BF2 des troisième et quatrième signaux de données S3 et S4. Dans chacun des deux agencements d'émetteur-récepteur dans l'équipement terminal TAb, les deux filtres passe-bande FA1 et FA3, FA4 et FA2 et le circulateur CA1, CA2 constituent un duplexeur.

Ainsi l'émetteur EA1, EA2, le récepteur RA2, RA1 et le duplexeur FA1-CA1-FA3, FA4-CA2-FA2 avec l'antenne AA1, AA2 constituent ensemble un équipement terminal classique du commerce, ce qui réduit considérablement le coût de la liaison hertzienne

bidirectionnelle selon la figure 8, bien que celle-ci
présente un spectre réduit à deux bandes de fréquence
BF1 et BF2 pour transmettre quatre signaux de données
S1, S2, S3 et S4, au lieu de quatre bandes de
5 fréquence selon la technique antérieure.

REVENDECATIONS

1 - Equipement terminal (TA) pour liaison
hertzienne bidirectionnelle à émission et réception
5 simultanées, ayant un premier émetteur et un premier
récepteur, caractérisé en ce que le premier émetteur
(EA1) émet un premier signal de données (S1) dans une
première bande de fréquence utile (BF1) identique à
celle dans laquelle le premier récepteur (RA1) reçoit
10 un deuxième signal de données (S2).

2 - Equipement terminal (TA) conforme à la
revendication 1, dans lequel le premier émetteur
(EA1) émet ledit premier signal de données (S1) ayant
15 la première bande de fréquence utile (BF1) à travers
un circulateur (CA1) et une antenne (AA1), et le
premier récepteur (RA1) reçoit le deuxième signal de
données ayant la première bande de fréquence utile à
travers l'antenne (AA1), le circulateur et un
20 annuleur de signal (ASA), l'annuleur de signal ayant
des entrées respectivement reliées à des sorties du
premier émetteur et du circulateur.

3 - Equipement terminal (TAa) conforme à la
25 revendication 1, dans lequel le premier émetteur
(EA1) émet ledit premier signal de données (S1) ayant
la première bande de fréquence utile (BF1) à travers
une première antenne (AA1) dans la première bande de
fréquence utile (BF1), et le premier récepteur (RA1)
30 reçoit le deuxième signal de données (S2) ayant la
première bande de fréquence utile à travers une
deuxième antenne (AA2).

4 - Equipement terminal conforme à la
35 revendication 3, comprenant un annuleur de signal

(ASA) relié au premier émetteur (EA1) et interconnecté entre la deuxième antenne (AA2) et le récepteur (RA1).

5 5 - Equipement terminal (TAb) conforme à la revendication 1, comprenant en outre
un deuxième récepteur (RA2) recevant un troisième signal de données (S3) ayant une deuxième bande de fréquence utile (BF2) à travers une première antenne (AA1), un premier circulateur (CA1) et un filtre (FA3) ayant la deuxième bande de fréquence utile (BF2) pour bande passante, et ledit premier émetteur (EA1) émettant ledit premier signal de données (S1) ayant la première bande de fréquence utile (BF1) à travers un filtre (FA1) ayant la première bande de fréquence utile (BF1) pour bande passante, le premier circulateur et la première antenne, et
un deuxième émetteur (EA2) émettant un quatrième signal de données (S4) ayant la deuxième bande de fréquence utile (BF2) à travers un filtre (FA4) ayant la deuxième bande de fréquence utile (BF2) pour bande passante, un deuxième circulateur (CA2) et une deuxième antenne (AA2), ledit premier récepteur (RA1) recevant le deuxième signal de données (S2) ayant la première bande de fréquence utile (BF1) à travers la deuxième antenne, le deuxième circulateur et un filtre (FA2) ayant la première bande de fréquence utile (BF1) pour bande passante.

30

6 - Liaison hertzienne bidirectionnelle à émission et réception simultanées comprenant deux équipements terminaux (TA ; TB) comportant chacun un premier émetteur et un deuxième récepteur, caractérisée en ce que dans chaque équipement

35

terminal, le premier émetteur (EA1 ; EB1) émet un premier signal de données (S1 ; S2) dans une première bande de fréquence utile (BF1) identique à celle dans laquelle le premier récepteur (RA1 ; RB1) reçoit un
5 deuxième signal de données (S2 ; S1).

1/5

FIG. 1

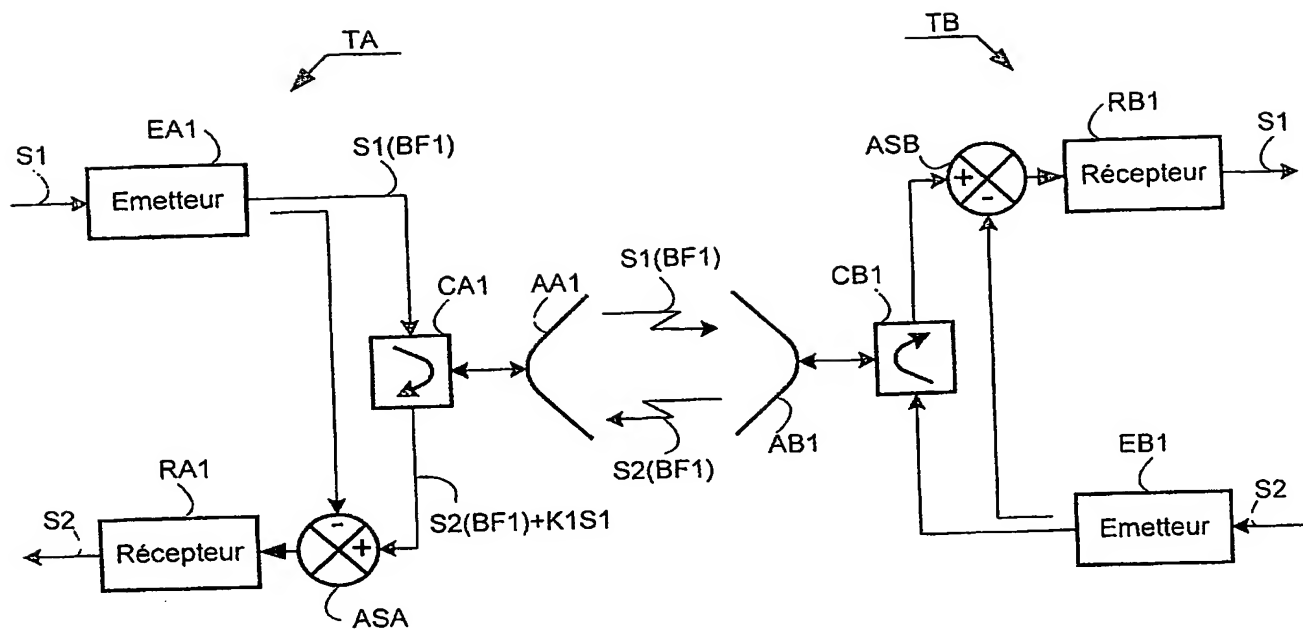


FIG. 2

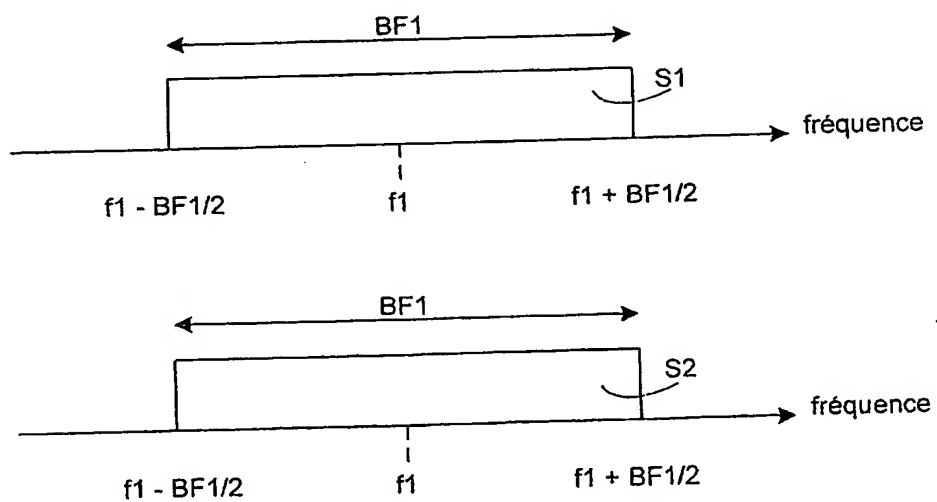


FIG. 3

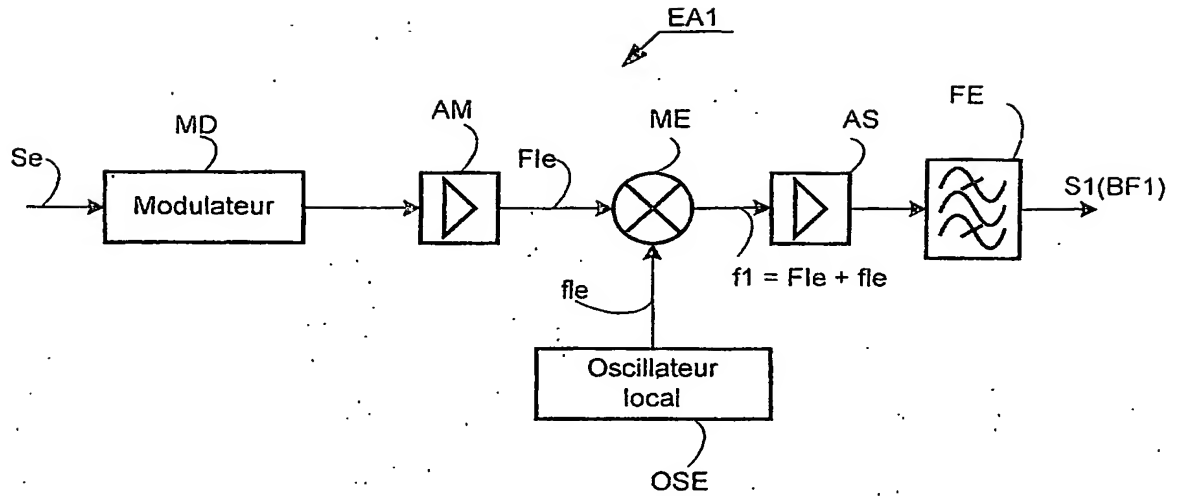


FIG. 4

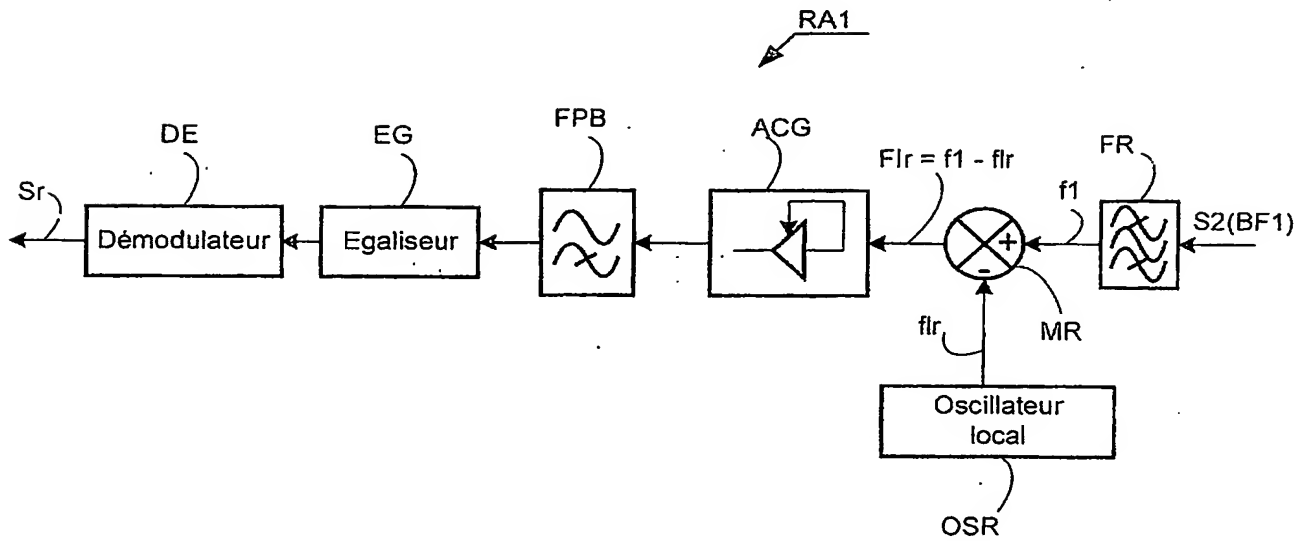


FIG. 5

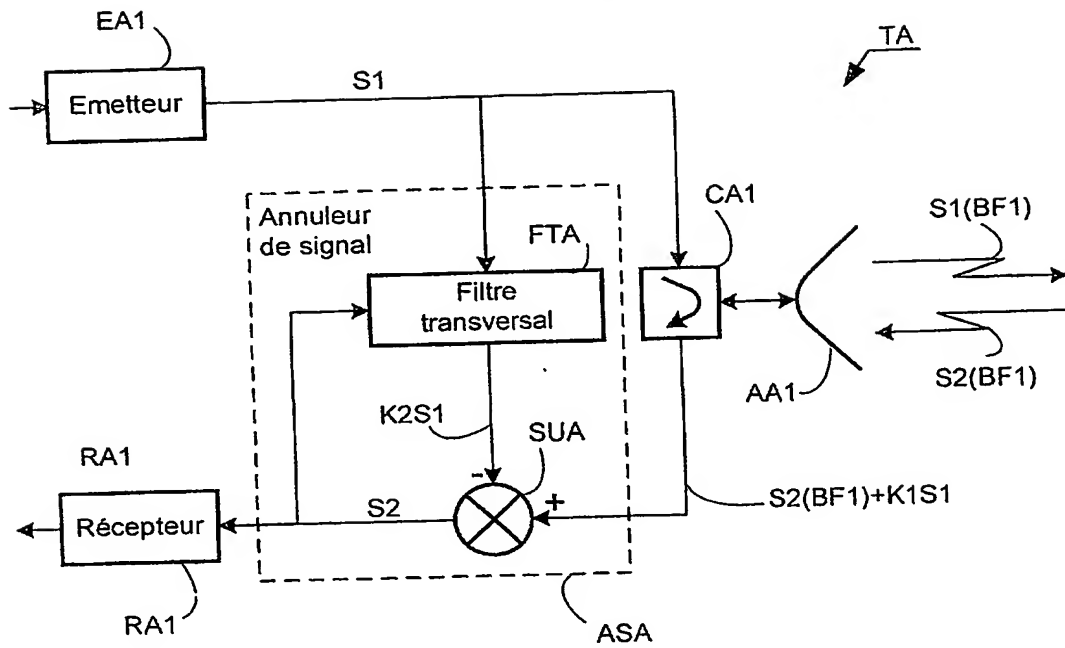


FIG. 6

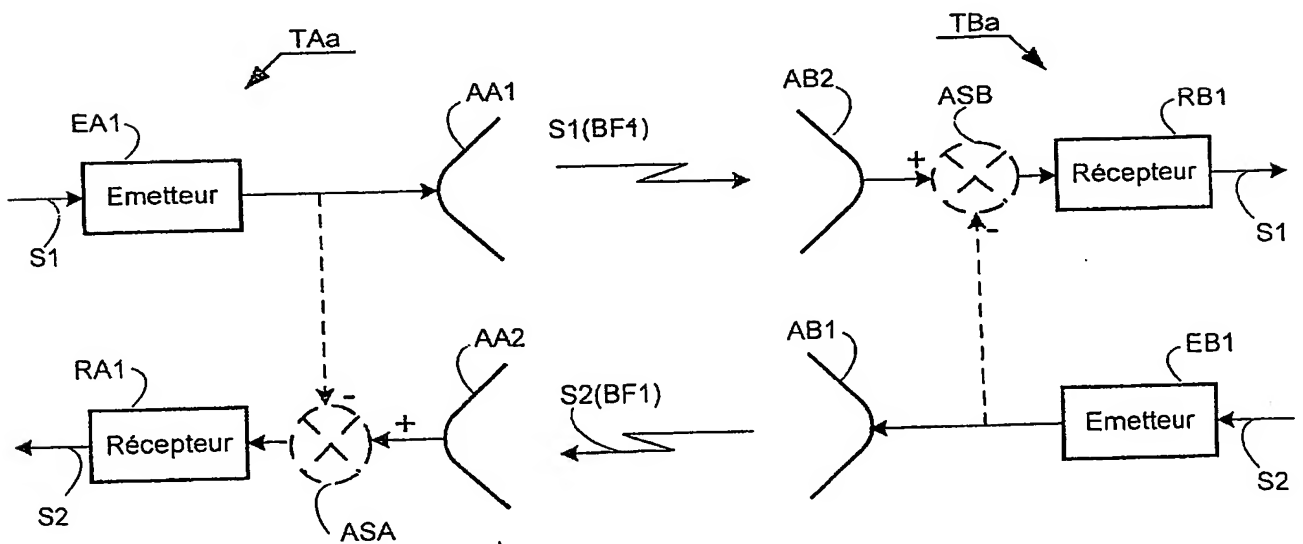


FIG. 7

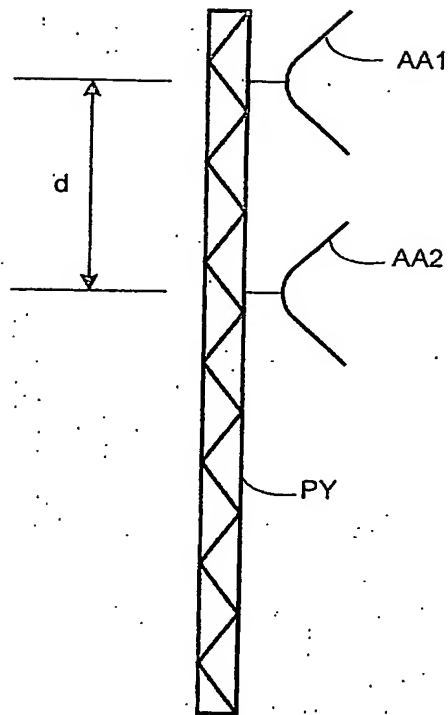


FIG. 9

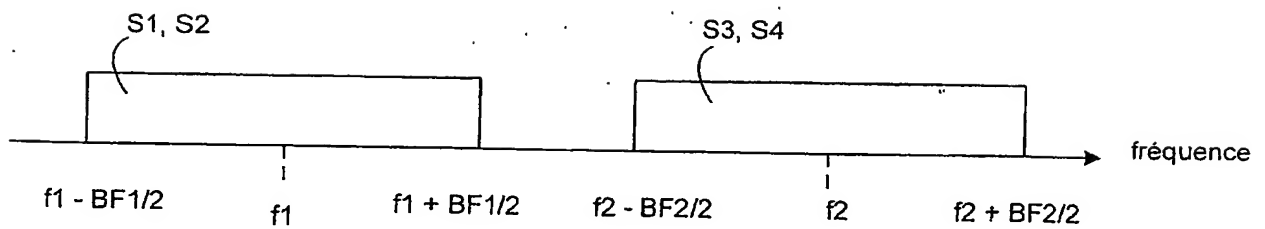
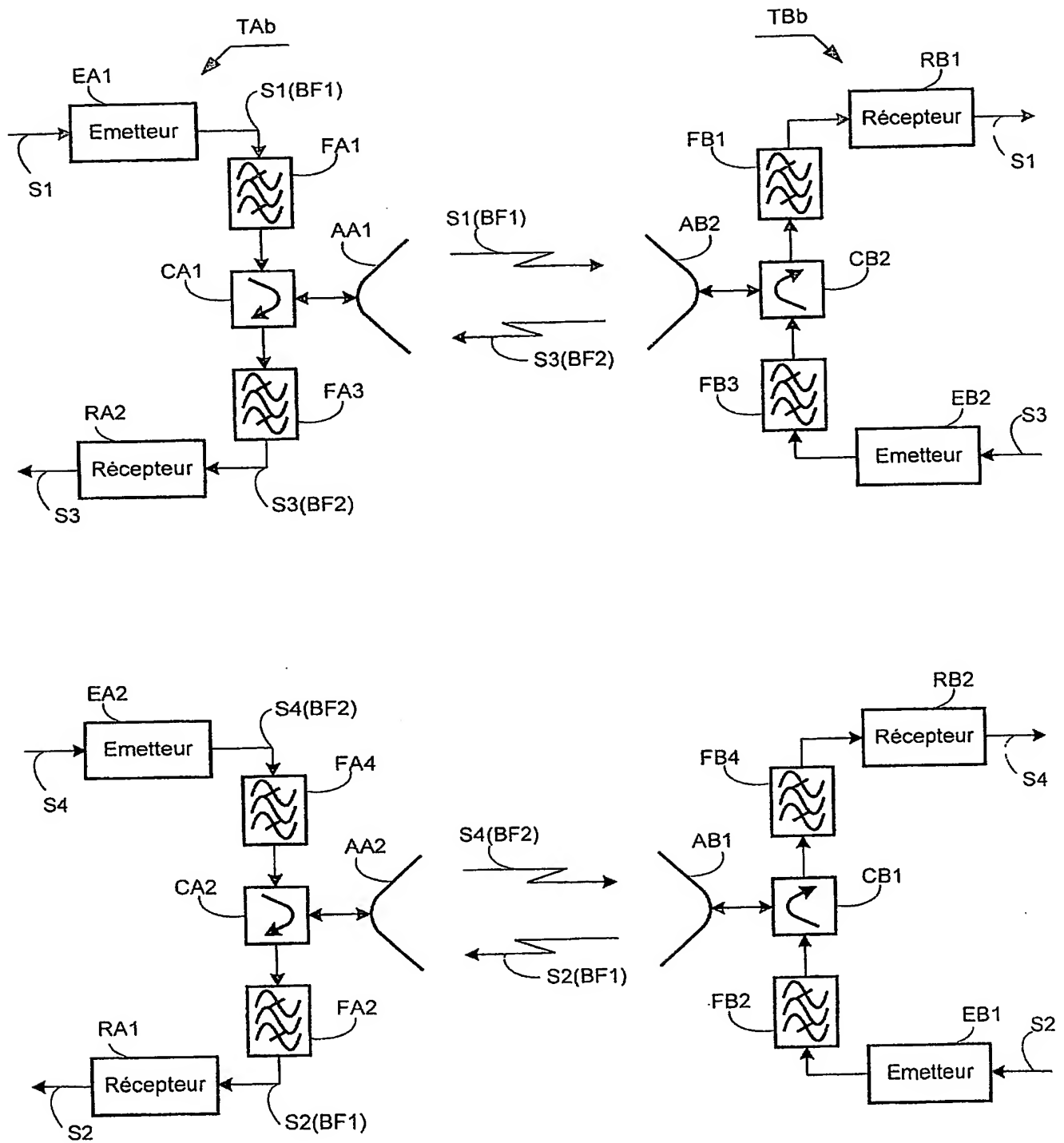


FIG. 8



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.../1...

(À fournir dans le cas où les demandeurs et
les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 9 W / 270501

Vos références pour ce dossier (facultatif)		MD/CNET04602
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0306426
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
Equipement terminal pour liaison hertzienne bidirectionnelle		
LE(S) DEMANDEUR(S) :		
FRANCE TELECOM 6 Place d'Alleray 75015 PARIS FRANCE		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
<input checked="" type="checkbox"/> 1	Nom	DUTERTRE
	Prénoms	Yvon
Adresse	Rue	Le Patis
	Code postal et ville	131561910 ACIGNE
Société d'appartenance (facultatif)		
<input checked="" type="checkbox"/> 2	Nom	BRUNET
	Prénoms	François
Adresse	Rue	6 rue du Placis Vert
	Code postal et ville	13155110 CESSON SEVIGNE
Société d'appartenance (facultatif)		
<input checked="" type="checkbox"/> 3	Nom	LEVEQUE
	Prénoms	Alain
Adresse	Rue	4 allée du Canut
	Code postal et ville	131571610 ST GREGOIRE
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		
Roland LAPOUX Mandataire CPI/92-1136		
Le 07 Avril 2003		

PCT/FR2004/000816

